

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-288941

(P2004-288941A)

(43) 公開日 平成16年10月14日(2004.10.14)

(51) Int.Cl. ⁷	F 1	テーマコード (参考)
H 0 5 K 9/00	H 0 5 K 9/00 M	5 E 0 4 0
H 0 1 F 1/00	H 0 1 F 1/00 C	5 E 3 2 1
// C 2 2 C 38/00	C 2 2 C 38/00 3 0 3 S	
C 2 2 C 45/02	C 2 2 C 45/02 A	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-80142 (P2003-80142)	(71) 出願人	000005083
(22) 出願日	平成15年3月24日 (2003.3.24)		日立金属株式会社
			東京都港区芝浦一丁目2番1号
		(72) 発明者	吉真 崇史
			鳥取県鳥取市南栄町33-12 日立金属株式会社FM工場内
		(72) 発明者	麻木 和美
			鳥取県鳥取市南栄町33-12 日立金属株式会社FM工場内
		(72) 発明者	影山 景弘
			鳥取県鳥取市南栄町33-12 日立金属株式会社FM工場内
		(72) 発明者	目黒 卓
			東京都港区芝浦一丁目2番1号 日立金属株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ノイズ抑制シート

(57) 【要約】

【課題】 ナノ結晶軟磁性粉末をバインダー樹脂と混合したノイズ抑制シートにおいて、その優れた磁気特性を損なうことなく、ハロゲンフリーで難燃性に優れ、良好な耐熱性、可撓性、更に信頼性とを具備する製品を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明はバインダー樹脂として、が軟磁性金属粉末とバインダー樹脂を混合し、押出加工やカレンダー加工によってシート状に成形してなるノイズ抑制シートにおいて、該軟磁性金属粉末は組織が粒径50nm以下の微細なナノ結晶粒を主体とするナノ結晶軟磁性粉末であって、平均粒径20μm以上、アスペクト比10以上の扁平状をなしており、バインダー樹脂はアクリル系ポリマーからなる、ハロゲンフリーと難燃性を具備したノイズ抑制シートである。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軟磁性金属粉末とバインダー樹脂を混合し、押出加工やカレンダー加工によってシート状に成形してなるノイズ抑制シートにおいて、該軟磁性金属粉末は組織が粒径 50 nm 以下の微細なナノ結晶粒を主体とするナノ結晶軟磁性粉末であって、平均粒径 20 μ m 以上、アスペクト比 10 以上の扁平状をなしており、バインダー樹脂はアクリル系ポリマーからなる、ハロゲンフリーと難燃性を具備することを特徴とするノイズ抑制シート。

【請求項 2】

(A) 前記バインダー樹脂が、エチレン-メチルアクリレート共重合体 10～60 質量%とエチルアクリレート系重合体 90～40 質量%とからなり、該 (A) 成分 100 重量部当り、(B) 金属水酸化物系難燃剤 120～300 重量部、(C) 赤リン 1～10 重量部及び (D) 前記軟磁性金属粉末 500～1000 重量部を含有し、かつ (A) 成分と (B) 成分と (C) 成分と (D) 成分との合計量に対する (B) 成分と (C) 成分と (D) 成分との合計量の割合が、75 体積%以下である軟磁性体組成物からなることを特徴とする請求項 1 に記載のノイズ抑制シート。

【請求項 3】

前記 (A) 成分 100 重量部当り、さらに (E) アミン系酸化防止剤 2～10 重量部を含有することを特徴とする請求項 1 又は 2 のいずれかに記載のノイズ抑制シート。

【請求項 4】

前記 (A) 成分 100 重量部当り、さらに (F) 滑剤 1～15 重量部を含有することを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載のノイズ抑制シート。

【請求項 5】

前記 (B) 成分の金属水酸化物系難燃剤が水酸化マグネシウム及び水酸化アルミニウムの中から選ばれた少なくとも 1 種であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載のノイズ抑制シート。

【請求項 6】

軟磁性金属粉末の割合が、30～45 体積%であることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載のノイズ抑制シート。

【請求項 7】

シート成形後に加熱処理を行い成形時に生じた応力を開放することにより、実使用における寸法及び特性の安定性を向上させたことを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載のノイズ抑制シート。

【請求項 8】

電子機器などとともに使用される際に、必要とされる耐熱性、可撓性、信頼性を具備することを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載のノイズ抑制シート。

【請求項 9】

S パラメータ法による 1 GHz における複素透磁率の実数項値が 5 以上、虚数項値が 6 以上であることを特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載のノイズ抑制シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は主に、電子機器などから発生する電磁波ノイズを吸収し、外部への放出や外部からの侵入を抑制する、あるいは機器内部における部品間の干渉による誤動作を防止すること等を目的とした、ノイズ抑制シートに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、パソコンや携帯電話に代表される、電子機器などは急速に発達、普及しており、これらの機器が発する不要な電磁波ノイズによる電磁環境問題が深刻化している。また、これらの機器は小型化の傾向にあり、それに伴い機器内部における電磁波ノイズの相互干渉による誤動作も問題となってきている。

10

20

30

40

50

【0003】

こうした問題の対策として、種々の電磁波シールドが行われているが、その中でも磁性体とバインダー樹脂とを混合し、シート状にしたノイズ抑制シートが汎用的に使用されている。磁性体としては、磁気損失の大きい材料が要求され、ソフトフェライト、Fe-Si-Al、Fe-Cr-Al、Fe-Siなどの粉末である軟磁性金属粉末を使用する提案が数多くなされている。一方、出願人は、組織がナノサイズの微細なナノ結晶粒を主体とするナノ結晶軟磁性粉末を使用した、GHz帯の電磁波ノイズ吸収特性に優れたノイズ抑制シートを提案している（特許文献1参照）。

【0004】

この種のノイズ抑制シートに対する要求のひとつに、難燃性がある。この指標として、米国アンダーライターズ・ラボラトリーズ・INCにおけるゴム・プラスチックの難燃性規格UL94において、V-0の難燃性基準に適合することが一般に求められている。このため、バインダー樹脂として、ある程度の難燃性を持つ、塩素化ポリエチレンやクロロブレンゴムなどが使用される。また、難燃材として塩素系難燃剤、臭素系難燃剤が好んで添加されている。これらは塩素Cl、臭素Brなどのハロゲン元素を含むことで難燃性の向上に寄与することから好んで選ばれる。

【0005】

しかしながら、ハロゲン元素は環境リスクが大きい。具体的には燃焼時にダイオキシンを発生する原因のひとつとされ、環境への影響から使用を禁止される、もしくは大きな制約を受ける傾向にある。したがって、ノイズ抑制シートにおいてもハロゲン元素を含まないことが要求されている。

【0006】

上述のナノ結晶軟磁性粉末は、Fe-Si-Al、Fe-Cr-Al、Fe-Siなどの軟磁性金属粉末に比較して燃焼しやすく、ハロゲン元素を含まずに難燃性を向上させるためには多量の難燃剤を添加する必要がある。難燃剤の添加量が多くなると、シート化した際の可撓性に乏しく、多量の軟磁性金属粉末を充填することができないため、ノイズ抑制効果を高めることが困難となる。

【0007】

ハロゲン元素を含まないバインダー樹脂のひとつに、アクリロニトリル-ブタジエンゴム（NBR）が挙げられるが、高温下におけるゴムの酸化劣化現象が加速されるために耐熱性が良好でない。

【0008】

ハロゲンフリーと難燃性を具備する方法として、可撓性エチレン-エチルアクリレート共重合体とエチルアクリレート共重合体を特定の割合で使用し、更に金属水和物系難燃剤および赤リンを適宜添加し、磁性体と混合したものが提案されている（特許文献2参照）。これによると、磁性体としてMn-Znフェライト、Nd-Fe-B、Al-Ni-Coの軟磁性金属粉末を使用し、難燃性、可撓性に優れたシートが得られている。

【0009】

一方、ノイズ抑制シートが電子機器などで使用される際には、信頼性も要求される事項のひとつである。一般的には、高温、低温、ヒートサイクル、湿度に対し500時間以上の信頼性が要求される。また樹脂製品においてはオゾンに対する信頼性も併せて要求される。

【0010】

【特許文献1】

特開平11-298187号公報

【0011】

【特許文献2】

特開2000-208314号公報

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

本発明は、このような事情のもとで、ナノ結晶軟磁性粉末をバインダー樹脂と混合したノイズ抑制シートにおいて、その優れた磁気特性を損なうことなく、ハロゲンフリーで難燃性に優れ、良好な耐熱性、可撓性、更に信頼性とを具備する製品を提供することを目的としてなされたものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、ハロゲンフリーで難燃性に優れるノイズ抑制シートについて種々研究を重ねた結果、特定の割合の特定の2種の重合体からなるバインダー樹脂に対し、金属水酸化物系難燃剤、赤リン及び軟磁性金属粉末を、それぞれ所定の割合で配合したものであって、該金属水酸化物系難燃剤と、赤リンと磁性体粉末とを、合計量が体積基準で特定の割合になるように含有する軟磁性体組成物からなるノイズ抑制シートが、良好な磁気特性を保持したまま優れた可撓性、耐熱性、難燃性、シート加工性を示すことを見出し、この知見に基づいて本発明を完成するに至った。

【0014】

すなわち、本発明は軟磁性金属粉末とバインダー樹脂を混合し、押出加工やカレンダー加工によってシート状に成形してなるノイズ抑制シートにおいて、該軟磁性金属粉末は組織が粒径50nm以下の微細なナノ結晶粒を主体とするナノ結晶軟磁性粉末であって、平均粒径20μm以上、アスペクト比10以上の扁平状をなしており、バインダー樹脂はアクリル系ポリマーからなる、ハロゲンフリーと難燃性を具備するノイズ抑制シートである。

【0015】

前記ノイズ抑制シートでは、(A)前記バインダー樹脂が、エチレン-メチルアクリレート共重合体10～60質量%とエチルアクリレート系重合体90～40質量%とからなり、該(A)成分100重量部当り、(B)金属水酸化物系難燃剤120～300重量部、(C)赤リン1～10重量部及び(D)前記軟磁性金属粉末500～1000重量部を含有し、かつ(A)成分と(B)成分と(C)成分と(D)成分との合計量に対する(B)成分と(C)成分と(D)成分との合計量の割合が、75体積%以下である軟磁性体組成物からなることが好ましい。

また、前記(A)成分100重量部当り、さらに(E)アミン系酸化防止剤2～10重量部を含有することが好ましい。

【0016】

また、前記(A)成分100重量部当り、さらに(F)滑剤1～15重量部を含有することが好ましい。

また、前記(B)成分の金属水酸化物系難燃剤が水酸化マグネシウム及び水酸化アルミニウムの中から選ばれた少なくとも1種であることが好ましい。

また、上記のノイズ抑制シートは軟磁性金属粉末の割合が、30～45体積%であることが好ましい。

また、シート成形後に加熱処理を行い成形時に生じた応力を開放することにより、実使用における寸法及び特性の安定性を向上させたことが好ましい。

また、電子機器などとともに使用される際に、必要とされる耐熱性、可撓性、信頼性を具備することが好ましい。

また、Sパラメータ法による1GHzにおける複素透磁率の実数項値が5以上、虚数項値が6以上であることが好ましい。

【0017】

【発明の実施の形態】

本発明に係わる軟磁性金属粉末は、組織が粒径50nm以下の微細なナノ結晶粒を主体としたナノ結晶軟磁性粉末であり、このナノ結晶組織により、軟磁性を確保するものである。Feを主成分として、ナノ結晶組織により軟磁性を確保するものであれば、組成は特に規定される必要はないが、具体的には、一般式： $(Fe_{1-a}M_a)_{100-x-y-z}A_xM'_yM''_zX_b$ (原子%) (式中MはCo, Niから選ばれた少なくとも1種の元素を、AはCu, Auから選ばれた少なくとも1種の元素、M'はTi, V, Zr

10

20

30

40

50

、Nb、Mo、Hf、TaおよびWから選ばれた少なくとも1種の元素、M'はCr、Mn、Sn、Zn、Ag、In、白金類元素、Mg、Ca、Sr、Y、希土類元素、N、OおよびSから選ばれた少なくとも1種の元素、XはB、Si、C、Ge、Ga、AlおよびPから選ばれた少なくとも1種の元素を示し、a、x、y、zおよびbはそれぞれ $0 \leq a \leq 0.5$ 、 $0 \leq x \leq 10$ 、 $0.1 \leq y \leq 20$ 、 $0 \leq z \leq 20$ 、 $2 \leq b \leq 30$ を満足する数である)の組成を有するナノ結晶軟磁性粉末が好ましい。

より具体的には、Fe-Cu-Cr-Nb-Si-B系、Fe-Co-Cu-Nb-Si-B系およびFe-Zr-Cu-B系の組成が特に好ましい。

【0018】

このナノ結晶軟磁性粉末は、アトマイズ法やキャビテーション法などにより、予めアモルファス合金粉末を作製し、ボールミルやアトリューションミルで扁平化した後、結晶化のための熱処理を施し、ナノ結晶化させて製造することができる。

【0019】

このナノ結晶軟磁性粉末の粒径は $20 \mu\text{m}$ 以上、アスペクト比は10以上の扁平状であることが必要である。これより粒径が小さいあるいはアスペクト比が小さい場合、反磁界の影響が著しくなり所望の磁気特性が得られなくなる。

【0020】

ナノ結晶軟磁性粉末の混合量は、体積にして全体の30～45%であることが望ましい。これより少ないと優れた磁気特性とならず、多いと充填性が損なわれ、シート内部に空孔が生じるため、磁気特性が劣化してしまう。

【0021】

ナノ結晶軟磁性粉末は軟磁気特性に優れる一方、Fe-Si-Al、Fe-Cr-Al、Fe-Siなどに比べて燃焼しやすい。

【0022】

バインダー樹脂(A)の一方の成分であるエチレン-メチルアクリレート共重合体については特に制限はないが、エチレン単位とメチルアクリレート単位が相当するモノマー換算でそれぞれ61～77%と23～39%の範囲のモル比であるものが好ましく、単量体の配列等の観点からはランダム共重合体が好適である。また、その他の共重合しうるモノマー成分を4モル%以下含んでもよい。これらの共重合体の市販品としては、例えばベーマックG、ベーマックHG(いずれも昭和電工・デュポン社製)などが挙げられる。

【0023】

また、他方の成分であるエチルアクリレート系重合体については特に制限はないが、エチルアクリレート単位を90モル%以上含む重合体が好ましく、例えばその他の成分としてブチルアクリレートやその他の共重合モノマーを10モル%以下の割合で含むものが好ましい。このエチルアクリレート系重合体の市販品としては、例えばサイアナクリルR(アメリカサイアナミッド社製)、トアクロンAR-601、トアクロンAR-740(いずれも東亜ペイント社製)、ノックスタイトPA-301、ノックスタイトPA-312、ノックスタイトPA-401、ノックスタイトPA-512E(いずれもNOK社製)などが挙げられる。

【0024】

上記エチレン-メチルアクリレート共重合体は、非加硫時の形状保持性に優れるが、軟磁性金属粉末などの無機フィラーの充填性に劣り、一方、エチルアクリレート系重合体は、無機フィラーの充填性が良好であるものの、形状保持性に劣る。したがって、形状保持性及び無機フィラーの充填性などを考慮すると、該エチレン-メチルアクリレート共重合体とエチルアクリレート系重合体の含有割合は、それぞれ10～60質量%及び90～40質量%の範囲にあることが必要であり、特に20～50質量%及び80～50質量%の範囲にあるのが好ましい。

【0025】

本発明で用いる軟磁性体組成物においては、ノンハロゲン系難燃剤として、(B)金属水酸化物系難燃剤と(C)赤リンとの組み合わせが用いられる。上記(B)成分の金属水酸化

10

20

30

40

50

物系難燃剤としては、例えば水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、水酸化ジルコニウムなどが挙げられるが、これらの中で、特に水酸化マグネシウム及び水酸化アルミニウムが好適である。この金属水酸化物系難燃剤としては、平均粒径が $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲にあるものが好適である。

【0026】

このように、水酸化マグネシウムや水酸化アルミニウムなどの金属水酸化物系難燃剤と（C）赤リンとの組合わせを用いることにより、金属水酸化物系難燃剤の吸熱反応と、（C）赤リンの表面チャー生成との相乗効果によって、UL規格V-1～V-0相当の難燃性を得ることができ、しかも燃焼した際に有害ガスの発生が起こらない。

【0027】

本発明においては、（B）成分の金属水酸化物系難燃剤は、単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせて用いてもよく、また、その配合量は、前記（A）成分のバインダー樹脂100重量部に対し、120～300重量部の範囲で選ばれる。この配合量が120重量部未満では、十分な難燃性付与効果が発揮されないし、300重量部を越えると組成物の成形加工性が悪くなる。難燃性付与効果及び成形加工性などを考慮すると、この（B）成分の金属水酸化物系難燃剤の好ましい配合量は、150～200重量部の範囲である。

【0028】

一方、（C）成分の赤リンとしては、平均粒径が $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲にあるものが好ましく、またその配合量は、（A）成分のバインダー樹脂100重量部に対し、1～10重量部の範囲で選ばれる。この配合量が上記範囲を逸脱すると、十分な難燃性付与効果が発揮されない。

【0029】

上記（E）成分のアミン系酸化防止剤としては、通常この目的に慣用されているものを用いることができ、特に制限はないが、芳香族系のものが好ましく、例えばアルドール- α -ナフチルアミン、フェニル- β -ナフチルアミン、フェニル- α -ナフチルアミン、オクチルジフェニルアミン、N, N'-ジフェニル-p-フェニレンジアミン、N, N'-ジ- β -ナフチル-p-フェニレンジアミン、フェニル-シクロヘキシル-p-フェニレンジアミン、フェニル-イソプロピル-p-フェニレンジアミン、N-フェニル-N'-(1-メチルヘプチル)-p-フェニレンジアミン、N-フェニル-N'-(1,3-ジメチルブチル)-p-フェニレンジアミン、N, N'-ジ-(1,4-ジメチルペンチル)-p-フェニレンジアミン、ジアリル-p-フェニレンジアミンなどが好ましい。これらの酸化防止剤は単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

【0030】

このアミン系酸化防止剤は、前記（A）成分のバインダー樹脂100重量部に対し、2～10重量部の範囲で配合するのが好ましい。この配合量が2重量部未満では高温での酸化防止効果が十分に発揮されず、耐熱性が不十分となるし、10重量部を超えるとその量の割には効果の向上がみられず、むしろ経済的に不利となる。

【0031】

また、（F）成分の滑剤については特に制限はなく、従来公知のもの、例えば多価アルコール脂肪酸エステル系、高級脂肪酸系、高級脂肪酸アミド系などが用いられる。これらの滑剤は1種用いてもよいし、2種以上を組み合わせて用いてもよく、その配合量は、前記（A）成分のバインダー樹脂100重量部に対し、1～15重量部の範囲が好ましい。この量が1重量部未満では滑剤を配合した効果が十分に発揮されないし、15重量部を超えるとその量の割には効果の向上がみられず、むしろ経済的に不利となる。

【0032】

本発明で用いる軟磁性体組成物においては、前記（A）成分と（B）成分と（C）成分と（D）成分との合計量に対する（B）成分と（C）成分と（D）成分との合計量の割合が、75体積%以下であることが必要である。この75体積%を超えると軟磁性体組成物のシートへの成形が困難となる。

【0033】

10

20

30

40

50

本発明で用いる軟磁性体組成物においては、本発明の目的がそこなわれない範囲で、必要に応じバインダー樹脂として、前記(A)成分の一部を他の樹脂類に置き換えることができる。この他の樹脂類としては、例えばウレタンゴム、ポリイソブチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、その他ナイロン系、オレフィン系、スチレン系などの熱可塑性エラストマーなどを挙げることができる。

【0034】

また、本発明の目的がそこなわれない範囲で、必要に応じ、前記難燃剤の一部を他の無機フィラー、例えば亜鉛系難燃剤、タルク、マイカ、炭酸カルシウム、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、クレーなどに置き換えることができる。さらに、軟磁性体組成物は、本発明の目的がそこなわれない範囲で、必要に応じ他の添加剤、例えば紫外線吸収剤、光安定剤、他の酸化防止剤、可塑剤、離型剤、着色剤などを添加することができる。

10

【0035】

この軟磁性体組成物は、例えば前記(A)成分、(B)成分、(C)成分、(D)成分及び必要に応じて用いられる(E)成分や(F)成分、さらには他の添加成分を、それぞれ所定の割合で混練することにより、調製することができる。混練装置については特に制限はなく、例えばヘンシェルミキサー、単軸又は二軸押出機、バンバリーミキサー、ロールなどが用いられる。

【0036】

本発明のノイズ抑制シートは、このようにして調製した軟磁性体組成物を、例えばカレンダー成形、射出成形、押出成形などの公知の方法を用いて成形することにより、作製することができる。このノイズ抑制シートの厚さは、用途にもよるが、一般的には0.1～5 mm、好ましくは0.2～2 mmの範囲である。

20

【0037】

【実施例】

以下に、本発明を実施例により詳細に説明するが、本発明はこれらの例によって限定されるものではない。

【0038】

(実施例1～8、比較例1～6)

Fe-1Cu-12.5Si-3Nb-1Cr-12B(at%)合金を水アトマイズ法により平均粒径20 μ mの粉末を得た。これをアトリューションミルにて扁平化处理し、平均粒径が35 μ mのアモルファスフレーク粉末を製造した。その後、550℃で2時間、窒素雰囲気中で熱処理を行うことにより粒径50nm以下の微細なナノ結晶粒を主体とし平均粒径が20nmの組織からなる、扁平状のナノ結晶軟磁性粉末を作製した。表1に示す種類と量の他の各成分をよく混合したのち、ニーダーにより160～180℃で十分に混練して軟磁性体組成物を調製した。次いで、この軟磁性体組成物を140℃のテストロールを用いて、1mm厚さのノイズ抑制シートを作製した。

30

【0039】

(比較例7)

Fe-1Cu-12.5Si-3Nb-1Cr-12B(at%)合金を水アトマイズ法により平均粒径20 μ mの粉末を得た。これをアトリューションミルにて扁平化处理し、平均粒径が35 μ mのアモルファスフレーク粉末を製造した。その後、熱処理を行うことにより、平均粒径が100nmと大きいナノ結晶粒からなる組織を有する扁平状のナノ結晶軟磁性粉末を作成した。表1に示す種類と量の他の各成分をよく混合したのち、ニーダーにより160～180℃で十分に混練して軟磁性体組成物を調製した。次いで、この軟磁性体組成物を140℃のテストロールを用いて、1mm厚さのノイズ抑制シートを作製した。

40

【0040】

(比較例8)

Fe-1Cu-12.5Si-3Nb-1Cr-12B(at%)合金を水アトマイズ法により平均粒径20 μ mの粉末を得た。これをアトリューションミルにて扁平化处理し、

50

平均粒径が $35\ \mu\text{m}$ のアモルファスフレーク粉末を製造した。これを熱処理による結晶化を行わずに、表 1 に示す種類と量の他の各成分をよく混合したのち、ニーダーにより $160\sim 180\text{ }^{\circ}\text{C}$ で十分に混練して軟磁性体組成物を調製した。次いで、この軟磁性体組成物を $140\text{ }^{\circ}\text{C}$ のテストロールを用いて、 1 mm 厚さのノイズ抑制シートを作製した。これらのノイズ抑制シートについて、シート加工性、難燃性、磁気特性、可撓性を評価した。

【 0 0 4 1 】

【表 1】

	実施例										比較例							
	1	2	3	4	5	6	7	8			1	2	3	4	5	6	7	8
配合	エチレン-メチルアクリレート共重合体	30	30	30	30	30	30	30			30	30	30	30	30	30	30	30
		(11)	(11)	(10)	(11)	(11)	(14)	(12)			(11)	(11)	(10)	(11)	(24)	(9)	(11)	(11)
	エチルアクリレート重合体	70	70	70	70	70	60	70			70	70	70	70	30	70	70	70
		(23)	(22)	(22)	(22)	(23)	(19)	(25)			(24)	(24)	(22)	(22)	(9)	(20)	(23)	(23)
	アミン系酸化防止剤	3	3	3	3	3	3	3			3	3	3	3	3	3	3	3
	滑剤	3	3	3	3	3	3	3			3	3	3	3	3	3	3	3
	水酸化マグネシウム	130	150	250	—	70	80	80			—	100	80	80	80	70	150	150
		(20)	(22)	(36)		(10)	(12)	(13)			(16)	(12)	(12)	(12)	(12)	(9)	(22)	(22)
	水酸化アルミニウム	—	—	—	150	70	80	80			—	—	80	80	80	70	—	—
					(22)	(10)	(12)	(13)				(12)	(12)	(12)	(12)	(9)		
評価項目	赤リン	5	5	5	5	5	5	5			—	5	15	—	5	5	5	5
		(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)			(1)	(1)	(2)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
	ポリリン酸アンモニウム	—	—	—	—	—	—	—			100	—	—	—	—	—	—	—
											(20)							
	軟磁性金属粉末	900	900	650	900	900	550	650			900	900	900	900	900	1200	900	900
		(45)	(44)	(31)	(44)	(44)	(31)	(35)			(46)	(47)	(42)	(43)	(42)	(52)	(44)	(44)
	難燃剤+赤リン+軟磁性金属粉末 (体積比)	66	67	68	67	66	67	63			65	65	68	67	67	71	66	66
	軟磁性金属粉末 ×100	45	44	31	44	44	43	35			46	47	42	43	42	52	44	44
	難燃剤+赤リン+軟磁性金属粉末+樹脂 (体積比)	—	—	—	—	—	—	—			—	—	—	—	—	—	—	—
評価項目	シート加工性	○	○	○	○	○	○	○			△	○	×	○	×	×	○	○
		V-1	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0			燃焼	燃焼	V-0	燃焼	V-0	V-0	V-0	V-0
	可燃性	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	×	○	○
評価項目	煙素比透過率 上段: $\mu r'$ (at 1GHz) 下段: $\mu r''$	8.2	8.3	5.9	8.2	8.3	8.1	5.9	6.6	7.7	7.6	7.6	8.0	8.1	7.9	6.6	4.7	5.2
		9.1	9.1	6.8	9.1	9.0	9.0	7.0	7.7	8.5	8.5	8.5	8.8	8.9	8.8	7.4	5.6	5.9

配合の単位: 上段は重量部 (phr)、下段 (括弧内) は難燃剤・赤リン・軟磁性金属粉末の合計に対する体積比率 (%) を示す。

【0042】

シート加工性は、各軟磁性体組成物をテストロールを用いてシート化する際、目視にて観察し、下記の判定基準に従って評価した。

○: シートの両端部にヒビ割れがなく、ロール面への粘着がなかった。

△: シートの両端部にわずかなヒビ割れがあるか、又はロール面に部分的な粘着があった。

。

×：シートの両端部がヒビ割れしているか、又はロール面にシートが粘着し、剥離しにくい。

【0043】

難燃性は、米国アンダーライターズ・ラボラトリーズ・INCにおけるゴム・プラスチックの難燃性規格UL94に基づいて評価した。具体的には、アトラス社製UL燃焼試験機により5本1組のサンプルについて垂直試験を行い、表2の評価基準により測定した。5本1組のサンプルのうち、1本だけ基準に合致しない場合は更に別の1組のサンプルで再試験を行い、全てのサンプルについて条件が満たされたものにV-0～V-2の評価を与え、それ以外のものは燃焼と評価した。

【0044】

【表2】

判定条件	評価		
	V-0	V-1	V-2
各サンプルの1回目又は2回目接炎後の燃焼時間	≦10秒	≦30秒	≦30秒
10回(2回目の接炎を含む)の接炎後の燃焼時間の合計	≦50秒	≦250秒	≦250秒
2回目の接炎後の燃焼時間と火種時間の合計	≦30秒	≦60秒	≦60秒
クランプに達する燃焼又は火種	無	無	無
落下物による脱脂綿着火	無	無	有

【0045】

磁気特性は、外径7mm、内径3mmの円柱に加工したシートを、ヒューレット・パッカード社製ネットワークアナライザ8720Dを用い、Sパラメータ法にしたがって、複素比透磁率を評価した。実数項値を μ_r' 、虚数項値を μ_r'' で表記した。

【0046】

可撓性は、1mm厚シートを10mmφの丸棒に巻き付け、下記の判断基準に従って評価した。

○：クラックが発生しなかった。

×：クラックが発生した。

難燃性、磁気特性、可撓性の評価結果を表1に併せて示す。

【0047】

実施例1～8は、いずれもシート加工性、難燃性、可撓性、磁気特性に優れるものであることがわかる。比較例1～2は、(B)金属水酸化物系難燃剤を配合していない、あるいはその割合が少ないため、難燃性に劣ることがわかる。比較例3は(C)赤リンが多すぎるためにシート加工性が悪い事がわかる。比較例4は、(C)赤リンを配合しないため、比較例1～2と同様に難燃性が確保できない。比較例5は(A)のバインダー樹脂におけるエチレン-メチルアクリレート共重合体とエチルアクリレート系重合体の配合割合が適切でないため、シート加工性に劣る。比較例6は、(D)軟磁性金属粉末が多すぎるために、シート加工性が悪い上に実用上十分な可撓性も得られなかった。実施例7は(D)軟磁性金属粉末の結晶粒が大きいために軟磁気特性が悪く、磁気特性に優れるノイズ抑制シートとすることができない。実施例8においても同様で、これは(D)軟磁性金属粉末中が非晶質であるために透磁率が十分でない、また磁歪により磁気異方性が大きくなるために優れたノイズ抑制シートとすることができない。

【0048】

10

20

30

40

50

この実施例におけるノイズ抑制シートについて、表 3 に示す条件で信頼性試験を行い、磁気特性を評価したところ、複素透磁率（実数項値、実数項値）の変化はいずれも 3 % 以内を示し極めて安定であった。

【 0 0 4 9 】

【表 3】

信頼性試験項目	試験条件
耐熱性	85°C、500時間放置
耐湿性	85°C、85%RH、500時間放置
耐寒性	-40°C、500時間放置
冷熱衝撃	-40°C × 30分、85°C × 30分、500サイクル
耐オゾン性	40°C、オゾン濃度50ppm、24時間

10

【 0 0 5 0 】

20

【発明の効果】

本発明によれば、磁気特性に優れるナノ結晶軟磁性粉末を使用したノイズ抑制シートにおいて、ハロゲンフリーでありかつ難燃性に優れ、難燃性及び電子機器とともに使用する際において要求される耐熱性・可撓性を兼備することが可能となる。このため、本発明のノイズ抑制シートは電子機器の小型化、高密度化の傾向に応えることができ、電磁波ノイズを吸収し、外部への放出や外部からの侵入を抑制し、あるいは機器内部における部品間の干渉による誤動作を防止する効果に優れている。

フロントページの続き

- (72)発明者 小林 真和
埼玉県さいたま市吉野町 1-351-1
- (72)発明者 駒ヶ嶺 克弘
埼玉県さいたま市元町 1-8-10
- (72)発明者 佐藤 仁
埼玉県春日部市六軒岡 319-8
- Fターム(参考) 5E040 BB04 CA13 NN01 NN04
5E321 BB33 BB53 BB55 GG11

DERWENT-ACC-NO: 2004-750967

DERWENT-WEEK: 200474

COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Noise suppression sheet for electronic device, contains nano crystal soft-magnetic metal powder with preset particle size, and resin binder containing acrylic group polymer and halogen-free flame retardant

INVENTOR: ASAKI K; KAGEYAMA K ; KICHISHIN T ;
KOBAYASHI M ; KOMAGAMINE K ; MEGURO T ;
SATO H

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI METALS LTD[HITK]

PRIORITY-DATA: 2003JP-080142 (March 24, 2003)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
JP 2004288941 A	October 14, 2004	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2004288941A	N/A	2003JP-080142	March 24, 2003

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	C22C38/00 20060101
CIPS	C22C45/02 20060101
CIPS	H01F1/00 20060101
CIPS	H05K9/00 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 2004288941 A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The noise suppression sheet is formed by extruding or calendering a mixture of soft-magnetic metal powder and resin binder. The metal powder is nano crystal soft magnetic powder having fine nano crystal grains with a particle size of 50 nm or less as main constituent. The metal powder has average particle diameter of 20 μm or more and aspect-ratio of 10 or more. The resin binder contains acrylic group polymer and halogen-free flame-retardant.

USE - For electronic device.

ADVANTAGE - The noise suppression sheet has favorable heat resistance, flexibility, reliability and magnetic characteristics. The noise suppression sheet effectively absorbs the electromagnetic-wave noise generated from electronic device. The size of electronic device is reduced by using the noise suppression sheet.

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

POLYMERS

Preferred Composition: The binder comprises:

(a) 100 parts weight resin binder comprising 10-60 weight% ethylene-methyl acrylate copolymers and 90-40 weight % ethyl acrylate

polymers;

(b) 120-300 parts weight metal hydroxide flame retardants;

(c) 1-10 parts weight red phosphorus; and

(d) 500-1000 parts weight soft magnetic metal powder.

The ratio of (b) and (c) wrt (a), (b), (c) and (d) is up to 75 volume%.

Preferred Component: The noise suppression sheet further contains amine group antioxidant.

INORGANIC CHEMISTRY

Preferred Compounds: The flame retardant is metal hydroxide group flame retardant such as magnesium hydroxide and aluminum hydroxide, and red phosphorus.

TITLE-TERMS: NOISE SUPPRESS SHEET ELECTRONIC
DEVICE CONTAIN NANO CRYSTAL SOFT
MAGNETIC METAL POWDER PRESET
PARTICLE SIZE RESIN BIND ACRYLIC GROUP
POLYMER HALOGEN FREE FLAME RETARD

DERWENT-CLASS: A14 A85 L03 V02 V04

CPI-CODES: A04-F01A1; A08-F01; A12-E07; L03-G06;

EPI-CODES: V02-A02; V02-A03; V04-U01;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING: Polymer Index [1.1] 2004 ;
P0088*R; S9999 S1581;
S9999 S1434;

Polymer Index [1.2] 2004 ;
G0044 G0033 G0022 D01
D02 D12 D10 D51 D53 D58
D82 R00326 1013; G0384
G0339 G0260 G0022 D01
D11 D10 D12 D26 D51 D53
D58 D63 D85 F41 F89
R00479 7200; H0022 H0011;
S9999 S1581; S9999 S1434;
P1150; P0088;

Polymer Index [1.3] 2004 ;
G0340 G0339 G0260 G0022
D01 D11 D10 D12 D26 D51
D53 D58 D63 D85 F41 F89
R01126 7785; S9999 S1581;
S9999 S1434; H0000;
H0011*R; P0088;

Polymer Index [1.4] 2004 ;
ND01; K9416; K9745*R;
Q9999 Q6611*R; Q9999
Q7330*R; B9999 B4682
B4568; B9999 B4035 B3930
B3838 B3747; B9999 B3327
B3190; B9999 B3974*R
B3963 B3930 B3838 B3747;
Q9999 Q6791; N9999
N5970*R; N9999 N6940
N6939;

Polymer Index [1.5] 2004 ;
D00 F21 Gm P* 5A; D00 D67

F21 H* Mg 2A O* 6A R01509
99998; D00 D67 F21 H* Al 3A
O* 6A R02020 129331
87080; D00 D09 P* 5A
R01734 103931; A999
A248*R;

Polymer Index [1.6] 2004 ;
D01 F07*R; A999 A497 A486;

Polymer Index [1.7] 2004 ;
A999 A340*R; A999 A771;

Polymer Index [1.8] 2004 ;
D00 Gm; A999 A748; S9999
S1514 S1456; B9999 B3827
B3747; B9999 B3327 B3190;
B9999 B5209 B5185 B4740;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 2004-263879

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 2004-593407